

К. С. СЕМЕНОВ.

## Типы балансов древесного горючего в заводском хозяйстве.

Статья 414 «Устава Лесного», изд. 1905 г., касающаяся горно-заводских лесов хребта Уральского, говорит:

«Количество вырубленных дров для пережога на уголь может быть запасное двухгодовое, как и количество угля, но никогда запас ни в дровах, ни в угле выше сего простираться не должен. И потому, когда один раз запас сей сделан, то после того Горное Управление смотрит, чтобы более годового количества не было ни вырублено ни пережигается на уголь».

Статья эта устанавливает максимум допустимого запаса, но нигде в законе не устанавливается минимум, а. Очевидно старое горнозаводское хозяйство надо было ограничивать от слишком больших запасов в его стремлении оградить себя от случайностей.

Теперь положение изменилось, и внимание сосредоточивается на минимуме запасов.

Но какой должен быть минимум, какой может быть максимум — над этим не задумываются. Говорят о годовых запасах, вспоминают о двухгодичных; но кажется никто не потрудился подойти к определению нормального запаса предприятия.

Задача настоящей работы попытаться установить нормальный размер древесных запасов в заводском хозяйстве. При этом надо указать, что нормальным балансом в данной работе принят минимальный баланс, т. к. дальше будет ясно, что всякий излишек запаса сверх необходимого резерва, есть лишняя тяжесть для стесненного в оборотных средствах предприятия.

При этом очевидно, что в зависимости от путей и способов доставки горючего нормальные запасы должны быть различны. Одно дело, когда весь годичный запас сваливается разом в воду и сплавляется к заводу, другое дело, когда он постепенно весь год подается на завод.

Отсюда, в зависимости от способов транспорта, изменяется как размер запаса, так и распределение его по времени в пространстве и получается понятие различных типов баланса горючего — различных как по величине, так и по форме.

Многу устанавливается типы баланса как для дров, так для угля и для бревен (долготья). Они разделяются по способу транспорта материалов на гужевые, сплавные и железнодорожные.

Конечно, как типы, они будут схематичны и несколько условны.

Расчеты балансов сделаны на основании следующих предположений и условных обозначений.

Счетной единицей принят месячный нормальный расход горючего, который в таблицах означаетсЯ одной цифрой с прибавлением латинской буквы «п», напр. 4 п означает «четырёхмесячный нормальный запас».

Сухими считают дрова «перелетовавшие в лесу», т. е. пролежавшие там все лето. Этот критерий сухости установился издавна на Урале. Смысл его в том, что на Урале — во всяком случае на восточном его склоне — наиболее сухое время — ранняя весна и прежде всего март. По моим определениям влажности древесины различных пород оказалось, что в марте они сохли сильнее чем в какой либо другой месяц. И дрова, пролежавшие в лесу март, и все лето и вывозимые уже по санному пути, справедливо могут считаться для практики сухими.

Полусухими дровами я принимаю условно дрова, пролежавшие в лесу июнь и следующие месяцы до зимы. Нарубленные осенью — полусырыми.

Сырыми — свежерубленные дрова или срубленные во время морозов, когда дрова почти не сохнут. Сохнут-ли вообще дрова зимою, это вопрос, который требует еще исследований.

Во время сплава сухие дрова намокают, и чтобы быть снова сухими должны высохнуть, но при коротком сплаве выгруженные до июня не успеют намокнуть и годны в дело уже летом. Дрова выгруженные в июле и позже остаются сохнуть на весну.

В расчетах принято, что в действие (или потребление) на заводе или в переугливание могут идти только дрова сухие.

В перевозку могут идти дрова и полусухие. Перевозка их обходится конечно дороже, чем сухих дров, но в расчетах они приняты подлежащими перевозке при нормальном хозяйстве.

Гужевая перевозка дров принята только по санному пути. Конечно, на Урале практикуется и перевозка на колесах, но она не выгодна, и не имеет большого распространения. Если летняя перевозка войдет в практику, она должна быть механизирована.

Временем перевозки приняты месяцы—декабрь, январь, февраль и март — причем возка распределена между ними равномерно по 3 п в месяц (трехмесячная норма потребления).

Для сплава лесных материалов принято, что к 1 апреля все они, т. е. —12 п должны быть на берегу реки. К 1 мая — в воде. С июля по сентябрь идет выгрузка дров равными долями по 3 п и к 1 октября все 12 п уже находятся выгруженными на берегу.



При таком балансе всю зиму придется топить полусухими дровами в перевозку пойдет только 3 п полусухих дров, остальные 9 п дров будут сырыми. Чтобы все дрова были если не сухими, то полусухими надо иметь в лесу с начала лета 9 п дров, эти дрова ко времени перевозки будут сухими. Наличие в лесу будет равняться:

	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV
Дрова старой заготовки	9	9	9	9	9	9	9	9	9	6	3	—	—
Новая заготовка . . . .	—	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	9
Итого . .	9	10	11	12	13	14	15	16	17	15	13	11	9

Годичный баланс получит такой вид: (Тип. № 2).

	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
На месте потребления . . .	2	1	—	2	4	6	8	7	6	5	4	3
В лесу . . . . .	15	16	17	15	13	11	9	10	11	12	13	14
	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17

Это будет типичный баланс при работе на сухих дровах при условии гужевой подвозки дров.

Этот же тип баланса будет применим при всякой перевозке дров из лесу к месту равномерного потребления, т.-е. к углевыжигательным печам или к линии жел. дороги, если дровяные запасы равномерно подаются по железной дороге на место потребления.

Чтобы иметь для предприятия сухие дрова, можно бы создавать запас на месте потребления, но в этом случае в возку шли-бы сырые дрова, или же запас являлся бы уже сверх нормального, а потому излишним.

### СПЛАВНАЯ ДОСТАВКА ДРОВ.

При доставке дров на заводы сплавом весь годичный запас дров подвозится из лесу на берега реки по санному пути и в апреле сбрасывается в воду, а в течение июня—сентября выгружается.

Наличие дров на берегах рек и в сплаве представляет такую картину:



Общая наличность в  $1\frac{3}{4}$  годовичного запаса.

В разбираемом случае в перевозку на берег реки пойдут 3 п. дров полусухих, просохших за лето с июня до зимы, 3 п. полусырых сохших вторую половину лета и 6 п. совершенно сырых.

Вывозка сырых и полусырых дров неэкономна, просохнуть как следует, будучи в воде значительную часть лета они не успеют и пойдут в топку полусухими.

Для экономной вывозки и употребления в топку сухих дров из заготовки текущего года допустимо перевезти только 3 п., нарубленных в апреле — июне. Остальные 9 п. должны быть взяты из запаса, почему в лесу к декабрю должен быть 9 п. запас прошлых годов.

Наличность дров в лесу получит следующий вид.

	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	VI
Новая рубка . . . . .	—	1	2	3	4	5	6	7	8	6	7	8	9
Старый запас . . . . .	9	9	9	9	9	9	9	9	9	6	6	3	—
Итого . . . . .	9	10	11	12	13	14	15	16	17	15	13	11	9

Суммируя с дровами находящимися в заводе в сплаве и на берегу реки получим следующий баланс (тип. № 4).

	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
На месте потребления . . .	15	14	13	12	11	10	9	8	7	9	11	13
В сплаве . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	12	12	9	6	3
На берегах реки . . . . .	—	—	—	3	6	9	12	—	—	—	—	—
В лесу . . . . .	15	16	17	15	13	11	9	10	11	12	13	14
Всего . . . . .	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

Отсюда следует, что для нормальной работы с возкой и потреблением сухих дров необходимо запас дров в размере  $2\frac{1}{2}$  годовой нормы.

Запас этот к осени будет распределен так. В лесу будут лежать дрова рубки текущего года и большая часть (9 п.) рубки прошлого года. Более ранняя часть рубки прошлого года вместе с рубкой позапрошлого года будет находиться на заводе, причем там же будет часть дров рубки позапрошлого года, приплавленная еще позапрошлым сплавом. Дрова четвертого года будут прикончены летом.

Это распределение дров ясно видно на графической схеме.

## ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНАЯ ПЕРЕВОЗКА ДРОВ.

Она не дает нового типа баланса, т. к. дрова с места заготовки должны быть поданы к жел. дороге гужем или сплавом. Считая дрова у жел. дороги уже вывезенными, т.-е. находящимися на месте потребления, так как железнодорожная перевозка не зависит от разбираемых здесь факторов, мы подведем случаи с железнодорожной перевозкой под найденные уже типы. Гужевая возка сырых дров подойдет под тип № 1, сухих дров № 2, сплавных № 3 и № 4.

## ПОПРАВКИ К ДРОВЯНЫМ БАЛАНСАМ.

Типы дровяных балансов выведены в предположении, что заготовка дров идет весь год равномерно.

На самом деле по различным причинам полная равномерности не наблюдается. Причины отклонения следующие:

1. Крестьяне рубщики уходят с лесных работ на сельскохозяйственные весной (в апреле и отчасти в мае) на время весенней вспашки и посева, и летом после «Петра и Павла» на сенокосы, а потом на уборку хлебов.

2. На время сенокоса уходят с работ и все лесные рабочие, которые имеют лошадей, и потому должны поставить себе летом сено.

3. Зимой большая часть крестьян бросает рубку и принимается за вывозку лесоматериалов. Только безлошадные рубят зимой.

4. В целом ряде лесничеств — главным образом лесничествах б. лесного департамента, по распоряжении лесной администрации с половины мая до половины сентября прекращаются лесозаготовительные работы.

5. Рубка зимой затрудняется в некоторых местах чрезвычайной глубиной снега (3 арш. и больше), летом же на крайнем севере — мириадами комаров, а позднее оводов и мошек.

В результате всех этих причин по всему Уралу замечается минимум рубки во время сенокоса, который по старому стилю падал на июль и заходил в августе, а по новому — захватывает половину июля и августа.

В земледельческих местностях этот минимум растягивается и на сентябрь, охватывая время уборки полей.

Другой минимум, но меньше первого падает на апрель и часть мая — время весенних полевых работ.

Зиму в отношении рубки можно назвать временем депрессии.

Максимум рубки падает на три периода. В местах, где летняя рубка неограничена, наибольший максимум получается летом после окончания посева и до начала сенокоса — с половины мая до половины июля, другой максимум — осенью после окончания уборки урожая до начала санного пути и третий: весной после таяния снега до внешней вспашки.

Где летней работы не существует осенний и весенний максимум начинают играть большее значение.

Схема заготовок в сел.-хоз. районе с летним максимумом может быть представлена в таком виде:

октб <sup>р</sup>	нояб.	дек.	январ.	февр.	март	апрель	май	июль	авг.	сент
1 <sup>1/2</sup>	1	3 <sup>1/4</sup>	3 <sup>1/4</sup>	3 <sup>1/4</sup>	1	—	2 3	1	—	1 <sup>1/4</sup>
3 <sup>1/4</sup>			2 <sup>1/2</sup>			5			1 <sup>1/4</sup>	

Является вопросом, каким образом неравномерная рубка отразится на дровяном балансе предприятия.

Ясно, что она прежде всего нарушит равномерность общего запаса по предприятию.

Недозаготовка в апреле понизит на 1 мая запас на 1 п., май его выравнивает, июль поднимает запас на 2 п., но август и сентябрь его снова выравнивают. Округляя заготовку до целых единиц, получим следующий вид баланса № 2 при неравномерных заготовках (Тип. № 20)

	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
На месте потребления . . . .	2	1	—	2	4	6	8	7	6	5	4	3
В лесу . . . . .	15	16	17	15	13	11	9	8	11	14	15	15
	17	17	17	17	17	17	17	16	17	19	19	18

Существенного изменения в балансах эта поправка не производит, только нарушает его равномерность.

Гораздо значительнее изменение, если рубка сосредоточивается ранней весной. (В марте рубка 3 п., август и сентябрь — 0).

Мы принимали, что дрова, пролежавшие в лесу март могут считаться зимою годными в перевозку. Следовательно всякое увеличение рубки в первом квартале увеличивает количество дров, которые в текущем году получают движение. И если в марте вместо 1 п. будет нарублено 3 п., то этот излишек в 2 п. пойдет зимою в возку и подымет возку дров текущего года с 3 п. на 5 п., а старый запас в лесу понизит с 9 п., на 7 п. Таким образом баланс тип. № 4, сплавкой (получит вид тип. № 4 а).

	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
На месте потребления . . . .	15	14	13	12	11	10	9	6	7	9	11	13
В сплаве . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	12	12	9	6	3
На берегу реки . . . . .	—	—	—	3	6	9	12	—	—	—	—	—
В лесу . . . . .	12	13	12	10	8	8	8	9	10	11	11	11
	27	27	25	25	25	27	29	29	29	29	28	27



Здесь вместе с нарушением равномерности годичного запаса размер его понизили на величину от 1 п. до 5 п. И средний годовой запас получается равным 27 п.

### ДОСТАВКА УГЛЯ.

Кучного угля здесь касаться нечего, так как он составляет в настоящее время часть угольного баланса.

Разберемся в балансе с печным углем.

При этом снабжение печей дровами рассматривать не надо, так как оно совершенно тождественно со снабжением дровами заводов, и потому выражается смотря по обстоятельствам в балансах типов №№ 1—4.

По отношению к углю принимаю, что печи работают круглый год равномерно и что они обеспечены сухими дровами.

При вычислении угольных балансов разница с дровами будет та, что выжженный уголь выходит из печи готовым к действию и может быть пущен в дело немедленно.

Поэтому накопление запасов угля как дров для поднятия их технических качеств не имеет смысла. Запасы угля обуславливаются только условиями транспорта.

Из этого следует, что в то время как накопление запасов дров сверх необходимого минимума имело смысл делать на местах заготовок, а не на местах потребления, для угля оно безразлично.

Но, конечно, хозяину спокойнее иметь запас на месте потребления, уже перевезенный, чем у печей, от которых его еще нужно перевезти. Но запасы сверх необходимого минимума сейчас не интересуют нас.

Достаточно немного подумать, чтобы сообразить, что при гужевой возке угля, тип баланса будет тождественным с типом № 1.

	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
На месте потребления . . .	2	1	—	2	4	6	8	7	6	5	4	3
У печей . . . . .	6	7	8	6	4	2	—	1	2	3	4	5
Всего . . .	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8

Совсем другой баланс получается при соединении печей с заводом рельсовым путем или вообще путем, работающим равномерно круглый год. Тогда по мере получения угля он будет увозиться на завод и там потребляться. Игнорируя незначительную задержку угля у печей для его остывания, так как оно не вызвано существом дела и необходимый резерв предприятия, получаем для железнодорожного угля оригинальный баланс (тип. № 5).

	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
На месте потребления . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
У печей . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Всего . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

без всякой наличности, с нулевыми запасами.

### ДОСТАВКА БРЕВЕН.

Заготовка и доставка бревен (и долготья) из леса на места потребления или переработки, вообще говоря отличается от дров тем, что бревна сейчас по заготовке вывозятся, так что заготовка их неравномерна и сосредоточивается в те же месяцы, когда идет вывозка лесоматериалов.

Потребление бревен является равномерным на тех заводах, где бревна (долготье) являются сырьем, каковы лесопильные заводы, бумажные и спичечные фабрики. Равномерное потребление должно быть принято и во всех предприятиях, которые перейдут к механической разделке долготья в одном центре.

При гужевой возке бревен баланс получает следующий вид (тип. № 6).

	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Место потребления . . . .	2	1	—	2	4	6	8	7	6	5	4	3
Л е с . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Итого . .	2	1	—	2	4	6	8	7	6	5	4	3

Это тот же тип баланса № 1, но у которого в ряде «место заготовки» отсутствует наличность.

Годная наличность колеблется от 0 до 8 п.

При доставке бревен сплавом, бревна по мере заготовки вывозятся на берег реки, а так как в потребление (переработку) они идут сырьем, то на месте потребления работа может идти без сухого запаса. Отсюда баланс для сплавных бревен получает следующий вид (тип. № 7).

	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Место потребления . . . . .	8	7	6	5	4	3	2	1	—	2	4	6
Сплав . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	12	12	9	6	3
Берег реки . . . . .	—	—	—	3	6	4	12	—	—	—	—	—
Лес . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Всего . . . . .	8	7	6	8	10	12	14	13	12	11	10	9

При заготовке долготья на дрова и механизации с начала до конца можно себе представить, что заготовка пойдет круглый год и по мере заготовки долготье будет механически убираться и доставляться на место потребления, где оно будет немедленно потребляться (перерабатываться).

В таком случае работа будет идти без остатков (наличность меньше месячной находящаяся в процессе заготовки и переработки игнорируется) и баланс примет вид баланса без наличности (тип. № 5), который был установлен при железнодорожной доставке угля.

### СРАВНЕНИЕ И ОЦЕНКА БАЛАНСОВ.

Из рассмотренных балансов типы № 1 и № 3 применимы к сырым и полусухим дровам гужевым и сплавным, № 2 и № 4 к сухим. Мы видим, что наличность в этих типичных балансах достигает следующих размеров.

	Полусухие дрова.	Сухие дрова.
Гужевые . . . . .	№ 1 — 8 п.	№ 2 — 17 п.
Сплавные . . . . .	№ 3 — 21 п.	№ 4 — 30 п.

При работе на полусухих и сырых дровах гужевая возка оперирует с 8-ми месячным запасом, а сплавной транспорт с 20-и месячным. При сухих дровах гужевой транспорт довольствуется полугодичным запасом, а сплавной требует 2½ годичного запаса. Вообще сплавной транспорт требует по сравнению с гужевым запас больший на  $\frac{3}{4}$  годичного потребления.

Запас угля достаточен 8-и месячный.

Разобравши главнейшие типы балансов, мы можем подойти критически к оценке Уральских балансов.

Прежде всего посмотрим на баланс старого Урала.

Обращаясь к ст. 414 устава лесного мы видим, что как нормативная она дает несколько преувеличенный запас при гужевой возке дров и недостаточно высокий для сплавной доставки дров.

Но по отношению к углю допускаемая им норма является чрезмерной. Совершенно излишним является двухгодичный запас,

когда можно хорошо и с большим резервом работать и при годовом запасе.

Найденные типы балансов дадут нам ключ и к чтению существующих конкретных балансов предприятия.

Каждый баланс целиком или частично можно подвести под найденные типы.

Прежде всего мы должны обратить внимание на способы транспорта.

Если предприятие пользуется разными способами транспорта, можно простым расчетом найти для него показатель нормального запаса.

Положим, что А месячная норма потребления подается на завод гужем, а В месячная сплавом. В таком случае нормальный запас всего предприятия будет:

$$N = \frac{17 A + 30 B}{12}$$

Нормальный запас угля при подаче гужем С коробов и по железной дороге D коробов будет

$$N = \frac{8 C + 0 D}{12} = \frac{8 C}{12} = \frac{2}{3} C.$$

К найденным величинам надо прибавить необходимый резерв; который можно принять равным 2 п.

В зависимости от конкретных условий могут быть введены поправки.

Теперь подойдем к величине запаса с точки зрения его финансового значения для предприятия.

Сравним 2 предприятия: одно довольствующееся двухмесячным запасом горючего, составляющим резерв, другое требующее двухгодового запаса.

Примем годичный расход в 12000 кубов дров. Цену куба в заводе 10 руб. Среднюю цену по предприятию в 7 рублей. И % за капитал 10 годовых.

Получим:

Двухмесячный запас горючего по предприятию стоит  $7 \text{ р} \times 200 = 1400 \text{ р.}$  и двухгодовой — 16.800 р. Это величина оборотного капитала. Проценты на этот капитал 140 р. и 1680 р.

Годичный расход дров составляет 1200 кубов на сумму 12000 р. Прибавление процентов к этой сумме даст при двухмесячном запасе 12140 р. и при двухгодовом — 13.680 рублей.

Отсюда стоимость 1 куба при двухмесячном запасе 10 р. 11 к. и при двухгодовом 11 р. 40 к. Разница 1 р. 29 коп.

Это удорожание дров в 12% происходит из-за необходимости затрачивать капитал, чтобы иметь в наличии требующийся запас горючего.

Но конечно это удорожание выведено при наличии свободных капиталов, довольствующихся 10-ю процентами. При недостатке капиталов оно много больше.

Удорожание дров при больших запасах ставит требование не создавать запаса больше необходимого.

Выведенные здесь из расчета минимальной наличности запасы должны быть признаны нормальными. К ним может быть прибавлен только необходимый по конкретным условиям резерв.

Для уменьшения необходимого запаса предприятие может только переконструироваться от одного типа к другому.

Как ни выгоден гужевой баланс по сравнению со сплавом переход к нему невозможен. Сплав дешевле гужа и требует больших оборотных средств все же дает более дешевые материалы. Кроме того с вырубкою лесов стоимость гужа увеличивается и его возможности все уменьшаются.

Переход должен быть к балансу не требующему запаса, т.-е. к типу № 5, который выражает собой механизированный транспорт.

Рассматривая балансы по типам с точки зрения их изменений по времени, находим, что при неизменном общем запасе, в случае равномерной заготовки дров, величина отдельных частей меняется во времени.

Кривая наличности в заводе, в лесу и в промежуточных пунктах имеет свои максимумы, и минимумы.

Наличность на заводе колеблется в типах №№ 1, 2, 6 и 7 от 0 до 8 и в типах №№ 3 и 4 от 7 до 15.

Наличность в лесу колеблется в типах №№ 1, и 3 от 0 до 8 и в типах №№ 2 и 4 от 9 до 17.

По времени наличность на заводах достигает максимума при окончании гужевой возки (весна) или окончании выгрузки из воды (осень), а минимума к началу гужевой возки (начало зимы) и к началу выгрузки (лето).

В лесу наличность достигает максимума к началу возки лесоматериалов (начало зимы) и минимума (к окончанию возки) весна.

Это все просто и ясно, но при оценке баланса деревянного топлива это не всегда принимают во внимание, сравнивают весенний баланс с осенним, сплавной с гужевым и не анализируя их, делают неправильные выводы.

*К. С. Семенов.*

### **Schlussfolgerung zum Aussatze von K. C. Semenoff «Bilanzentupen des Holzbrennstoffes in der Fabrikswirtschaft».**

Auf den Fabriken und Hüttenwerken Urals niemt man für normal einen Brennstoffvorrat für 2 Jahre. Letz begnugt man sich mit einem Vorrat für 1— Jahr. Die Berechnungen Zeigen aber dass die Grossen des normalen Vorrats zwischen 2 monatlichem und 2— jährlichem je nach dem Transportarten der Brennstofflieferung schwanken.

Der maximale Vorrat muss infolgedessen beim Flossen des Brennstoffes sein, indem man für Trockenholz einen Vorrath für 30 Monaten beim Wagentransport — für 17 Monate und beim mechanischen Transport — für nicht über 2 Monaten ausrichtenden Reservefond benötigt. Bei kombinierten Transport ist der normale Vorrat aus einfachen Formeln leicht auszurechnen.

Ja nach den Transportsverhältnissen variirt nicht allein der normale Vorrat des Brennstoffs, sondern auch der Charakter der Bilanz — nach den Jahreszeiten, was man beim Vergleiche des Bilanzen berücksichtigen muss.

Die ökonomisch vorteildeste Bilanz wird diejenige mit dem minimalen Vorrat sein, d. h. beim mechanischen Transport.

---

# Типы балансов древесного горючего



